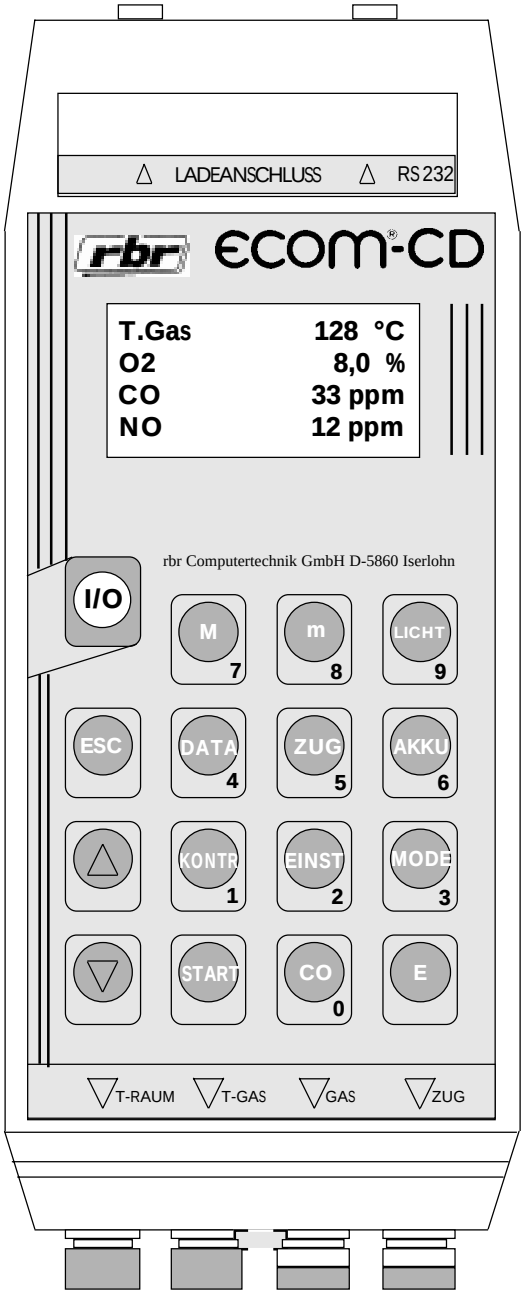
ECOM-CD

Bedienungsanleitung

rbr

rbr Computertechnik GmbH
Postfach 5063 - D-5860 Iserlohn 5 (Sümmern)
Telefon (0 23 71) 4 10 11
Telefax (0 23 71) 4 03 05

Seite	Inhalt
5	1. Vorwort
6	2. Systeme und Baugruppen
11	3. Ausstattung und Zubehör
12	4. Bedienungsanleitung
13	4.1 BImSchV-Messung
16	Umrechnung der Meßwerte
17	Eingabe der Rußzahl und anderer Werte
18	Zugmessung
21	Speicherung im Hauptspeicher
22	4.2 Abgaswegeüberprüfung (CO-Messung)
24	4.3 Datenmenü
25	Senden
26	Löschen
26	Laden
27	Auswählen
27	Anschauen
28	4.4 Drucken
29	4.5 Sonderfunktionen
34	5. Wartung und Service
37	6. Technische Daten
40	7. Bedienung Drucker ECOM-P


LADEANSCHLUSS
RS 232
rbr
ecom®-CD
T.Gas 128 °C
O2 8,0 %
CO 33 ppm
NO 12 ppm
rbr Computertechnik GmbH D-5860 Iserlohn
I/O
M 7
m 8
LICHT 9
ESC
DATA 4
ZUG 5
AKKU 6
KONTR 1
EINST 2
MODE 3
START
CO 0
E
T-RAUM
T-GAS
GAS
ZUG

1. Vorwort

Sehr geehrter Anwender,

mit dem ECOM - CD haben Sie ein nach modernsten Gesichtspunkten gefertigtes, leistungsfähiges Abgasanalysegerät erworben. Speziell für die Abgasanalyse an öl- und gasbefeuerten Heizungsanlagen entwickelt, richten sich Software- und Hardwarestruktur nach den Anforderungen der 1. BImSchV und der Abgaswegeüberprüfung und sind zukunftsorientiert im Hinblick auf eine NOx-Aufrüst- oder Nachrüstmöglichkeit ausgelegt. Die konstruktive Gestaltung des Meßgerätes einschließlich des Probenentnahmesystems wurde auf die Praxisanforderungen zugeschnitten. Nach der Vorbereitung auf den Meßvorgang positionieren Sie die Sonde im Abgaskanal und haben auf Tastendruck alle Meßergebnisse abrufbar.

Ein durchdachtes geräteinternes Programm erleichtert Ihnen die Arbeit, führt Sie durch die notwendigen Meßetappen, meldet Ihnen Unkorrektheiten oder eventuelle Fehler. Das ECOM-CD ist mehr als nur ein Meßgerät, es wird, bei Nutzung aller Leistungsmerkmale, zu Ihrem Partner bei der Emissionsmessung, der Optimierung von Verbrennungsanlagen, der Abgaswegeüberprüfung und bei der verwaltungstechnischen Arbeit mit den Meßergebnissen.

Die vorliegende Anleitung soll Ihnen dabei helfen, die Leistungsmerkmale kennenzulernen und das Meßgerät optimal zu nutzen.

Wir wünschen Ihnen für Ihre Arbeit mit dem ECOM-CD Erfolg und hohen Nutzen.

Ihre rbr Computertechnik GmbH

2. Systeme und Baugruppen

Der Abgasanalysecomputer ECOM-CD besteht aus folgenden Systemgruppen:
- Probenentnahmesystem
- Meßgerät
- Zubehör

Das Probenentnahmesystem setzt sich zusammen aus:
- Koaxialsonde mit Thermoelement
- Dreikammerschlauch
- Kondensatfalle mit Not-Stop-Einrichtung

Die Koaxialsonde dient zur gleichzeitigen Entnahme des Meßgases aus dem Abgaskanal und der Übertragung der Zug- und Druckverhältnisse des Abgassystems an das Meßgerät. Über das innere Rohr der Sonde (Ø = 6 mm) wird die erforderliche Menge Meßgas angesaugt und durch eine Kammer des Schlauches über die Kondensatfalle zum Meßgeräteanschluß “GAS” geleitet. Ein in diesem Rohr an der Spitze integriertes Thermoelement erfaßt die Abgastemperatur und erleichtert die Kernstromsuche. Das Meßsignal wird über die zweite Kammer des Schlauches auf den Anschluß “T-Gas” weitergeleitet.

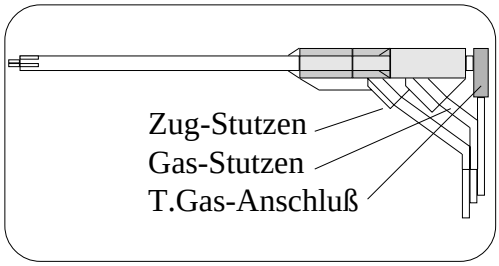
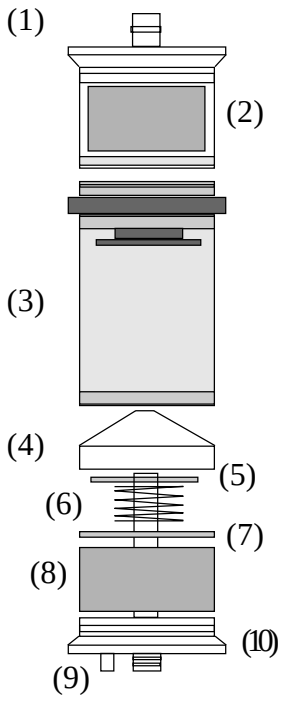


Abb. 1

Über das äußere Sondenrohr (Ø = 8 mm) werden die Zug- und Druckverhältnisse erfaßt und über die dritte Kammer des Schlauches zum Zugsensor “ZUG” übermittelt. Eine Beeinträchtigung des Meßergebnisses durch Kondensat tritt dadurch nicht auf.

Die Kondensatfalle erfüllt die Aufgabe, sich bildende Kondensat-feuchte aufzufangen und das Eindringen von Schmutz- und Rußpartikeln sowie Feuchtigkeit in das Gerät zu verhindern.



Es bedeuten:

Flanschstopfen (Gas-austritt) (1)
Feinststaubfilter (2)

Sichtrohr (3)

Kegel (4)
Isolierscheibe (5)
Druckfeder (6)
Kontaktscheibe (7)
Kondensattampon (8)
Not-Stop-Anschluß (9)
Flanschstopfen (Gas-eintritt) (10)

Abb.2

Am Flanschstopfen für den Gaseintritt (10) ist die Verbindung für den Not-Stop der Pumpe herausgeführt. Dieser spricht an, wenn die Aufnahmekapazität des Kondensattampons erschöpft ist und die Kontaktscheibe (7) die elektrische Verbindung mit dem Kegel (4) schließt. Die Funktion der Kondensatfalle ist

nahezu lageunabhängig, es sollte lediglich gewährleistet sein, daß das sich am Kegel bildende Kondensat in Richtung Kondensattampon ablaufen kann.

Die wichtigsten Baugruppen sind:
- Sensorbank mit Druckausgleich und Schlauchsystem
- Gas- und Frischluftpumpe
- Tastatur und Displayeinheit
- Akkuplatine
- Auswerteelektronik
- Datenspeicher

Die geräteinterne Software zur Programmsteuerung und Fehlererkennung bildet eine weitere eigenständige Baugruppe.
Die Gaswege sind über ein System der inneren Verschlauchung und über die unter dem Gehäuse befindliche Platte ausgeführt. Dort befindet sich auch der Gasautritt für das Meßgas. Die Sensorbank ist so gestaltet, daß ein NO-Sensor, sofern Sie nicht schon in der Grundausrüstung ein Meßgerät mit NO-Messung erworben haben, jederzeit nachgerüstet werden kann.

Ein Vertauschen der Anschlüsse ist durch unterschiedliche Anzahl der Kontakte oder durch unterschiedliche Durchmesser der Anschlußstutzen ausgeschlossen.
Drucktaster unter der Frontfolie nehmen die Eingabesignale auf, falsche oder nicht zutreffende Eingaben werden durch das Programm abgewiesen. Eine Beschädigung ist dadurch nicht möglich. Gegen ein versehentliches Ausschalten des Gerätes ist die I/O-Taste mit einer Schaltverzögerung versehen, so daß erst nach ca. 5 sek. tatsächlich die Abschaltung erfolgt. Durch wiederholten Druck auf die Taste innerhalb dieser Zeit stellt das Programm den letzten Zustand wieder her. Entsprechend dem jeweiligen Programmabschnitt unterscheidet die Software zwischen einer Befehls- oder Zahleneingabe.

Das 4-zeilige Display enthält maximal 16 Zeichen je Zeile und ist hintergrundbeleuchtet.

Über die Akku-Stromversorgung ist ein netzunabhängiger Betrieb von ca. 2 - 2,5 h gewährleistet (abhängig von der Pumpenbetriebsdauer und der Displaybeleuchtung). Ein vollständiges Entladen der Akkus ist nicht möglich, da ein Minimum an Stromversorgung für den Erhalt der geräteinternen Parameter und Daten reserviert und geschützt ist.
Bei Ausrüstung mit NO-Sensor ist darüber hinaus eine separate Stromversorgung für den Sensor realisiert, um ein Driftverhalten zuverlässig auszuschließen. Die Spannung der Akkus sollten Sie regelmäßig kontrollieren (vergl. dazu Abschnitt 4.5 Sonderfunktionen, Kontrolle).

Wir empfehlen Ihnen bei Akkubetrieb vor Beginn der Messung über die Taste "AKKU" den Ladezustand der Akkus abzufragen. Voll aufgeladene Akkus sollten mindestens 6,3 V anzeigen, der Tiefenentladeschutz ist ab 5,7 V wirksam und läßt dann keinen Meßbetrieb mehr zu. Bei Netzbetrieb werden die Akkus automatisch nachgeladen.

Die von den elektrochemischen Sensoren in Abhängigkeit von der Gaskonzentration abgegebenen Signale werden durch die Elektronik erfaßt, verstärkt und umgewandelt. Dabei werden gleichzeitig eventuell vorhandene Fehlereinflüsse durch Temperaturschwankungen, Querempfindlichkeiten auf andere als das zu messende Gas sowie geringfügige Drifterscheinungen der Sensoren kompensiert. Ist eine Kompensation nicht mehr möglich, bzw. im Interesse der Meßgenauigkeit nicht empfehlenswert, so gibt das Programm einen Fehlerhinweis aus.

Die ermittelten Meßwerte dienen im weiteren als Grundlage für die Berechnung zusätzlicher Parameter.
Die Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über alle Meß- und Berechnungsgrößen:

Berechnungsgrößen	Meßgrößen
CO_2 (0 - CO_2max)	O_2 (0 - 25%)
Wirkungsgrad (0 - 99,9%)	CO (0 - 4.000 ppm)
Verluste (0 - 99,9%)	T-Gas (0 - 600°C)
Lambda (0 - ∞)	T-Raum (0 - 99°C)
Normierung (ppm, mg)	Zug/Druck (± 20 hPa)
CO(unverdünnt)	NO (opt.) (0 - 2.000 ppm)

In einem Kontrollmodus haben Sie die Möglichkeit, geräteinterne Parameter abzufragen und den Status (Verschleißzustand) der Sensoren zu kontrollieren.
Der Datenspeicher des ecom-CD umfaßt 250 Plätze für jeweils einen kompletten Meßdatensatz einer BImSchV-Messung, einer CO-Messung und Rußzahlen.

Das Ordnungsprinzip der Ablage ist folgendes:
1. Ablage nach Speicherplatz-Nr. von 0 bis 249.
Kennwort links oben im Display: **Platz**
2. Ablage nach Kundennummer, die bis zu 16 Stellen betragen kann und manuell über die Tastatur eingebbar ist.
Kennwort links oben im Display: **Nummer**
3. Ablage nach Namen, der nur über einen PC eingebbar ist (Auswertesoftware).
Kennwort links oben im Display: **Text**

Im Display wird jeweils rechts oben angezeigt, ob der angewählte Platz leer oder voll ist, in der unteren Hälfte des Displays erscheint Platz, Nummer oder Text, je nach ausgewähltem Ordnungsprinzip.
Der Datenaustausch mit einem PC erfolgt über die RS 232-Schnittstelle mit einer Übertragungsrate von 1200 Baud, 1 Stopbit, keine Parität. Verwenden Sie für die Arbeit mit einem PC ein von uns gefertigtes Adapterkabel.

3. Ausstattung und Zubehör

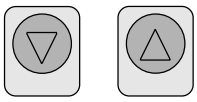
Zur serienmäßigen Ausstattung des Meßgerätes ECOM-CD gehören:
- Raumtemperaturfühler mit Haftmagnet
- Netz-/Ladeteil
- Spaltledertasche mit Tragegurt
- Mehrlochsondenset
- je 10 Wechseltampons und Feinststaubfilter

Optionales Zubehör ist:
- externer Thermodrucker mit Infrarot-Datenübertragung
- Akku-Box ECOM-B zur Verlängerung der netzunabhängigen Arbeit mit Anschlußmöglichkeit für ein Endoskop
- geräumiger Geräte- und Transportkoffer
- separater Abgastemperaturfühler für Außenwandfeuerstätten

4. Bedienungsanleitung

Bereiten Sie das Gerät zum Meßeinsatz vor, indem Sie alle Anschlußverbindungen herstellen (T-Raum-Fühler und T-Gas, GAS und ZUG vom Dreikammerschlauch; Not-Stop-Verbindung der Kondensatfalle und gegebenfalls LADEANSCHLUSS, sofern Sie im Netzbetrieb arbeiten).
Kontrollieren Sie bitte, daß der Kondensattampon genügend Aufnahmefähigkeit besitzt, um den Meßbetrieb nicht durch eine Pumpenabschaltung zu unterbrechen.
Der Feinststaubfilter sollte gewechselt werden, falls sein Grauwert etwa dem Rußbild 3 entspricht.

Schalten Sie das Gerät durch Druck auf die Taste <I/O> ein. Im Display erscheint die Auswahl zwischen:



```
- ECOM - CD -
> BImSchV-Mess.
  CO-Messung
  Datenmenü
```

Den Cursorpfeil können Sie mit den Steptasten steuern. Er wird nach dem Einschalten immer in der ersten Zeile stehen.

Bestätigen Sie die geplante Durchführung einer BImSchV-Messung durch Druck auf die Taste <E>.

4.1. BImSchV-Messung

Sie haben die BImSchV-Messung aus dem Einschaltmenü gewählt. Nach Bestätigung durch <E> leitet das Programm des Meßgerätes eine 3-minütige Eichphase ein. Diese Zeit ist notwendig, um den Nullpunkt der Sensoren zu bestimmen, eventuell vorhandene Restkonzentrationen aus den Gaswegen und den Sensoren herauszuspülen und einen Systemcheck der Sensorik und Elektronik durchzuführen.

Im Display sehen Sie:

```
** Eichphase **
Restzeit   180
T.Raum   24 °C
T.Gas    24 °C
```

Achten Sie darauf, daß sich die Sonde noch nicht im Abgaskanal befindet und das Gerät tatsächlich Frischluft ansaugt. In den letzten Sekunden der Eichphase werden die Sensoren überprüft und die Bedingungen der Frischluft (20,93 % O_2, 0 ppm CO und NO) in das Programm eingeschrieben. Diese dienen für die weitere Messung als Referenzwerte.
Erhalten die Sensoren keine Frischluft, sondern bereits Meßgas, so erfolgt eine Verstimmung und die Meßergebnisse würden verfälscht werden.
Nutzen Sie die Zeit der Eichphase zur Kontrolle der Akkuspannung und zur weiteren Vorbereitung der Meßstelle. Nach Ablauf der 3 Minuten ertönt ein akustisches Signal (Piepton) und die Displayanzeige wechselt. Im Display erscheint eine Abfrage:
Sie können wählen, ob Sie die zu messenden Werte im Anschluß an die Messung im Hauptspeicher des Analysegerätes ablegen wollen.

```
Datenverarbeit.
————————————
> Ja   <START>
```

Dazu betätigen Sie entweder die angegebene Taste (<START> oder <ESC>) oder führen den Cursor auf die entsprechende Zeile und bestätigen mit <E>.
Bei Beantwortung mit "Ja" muß im nächsten Schritt mitgeteilt werden, auf welchem Speicherplatz die Daten abgelegt werden sollen. Das Meßgerät schlägt Ihnen den ersten freien Platz vor:

Sie können mit den Steptasten das Kennwort (vergl. Abschnitt 1.) für das gewünschte Ordnungsprinzip (Platz, Nummer, Text) aufrufen und bekommen den Inhalt angezeigt (Platz-Nr., Kunden-Nr. oder Name). Haben Sie keine Kundennummer oder keinen Namen eingespeichert, erscheint die Information: "Speicher ist leer". Wollen Sie den vorgeschlagenen Speicherplatz nutzen, gehen Sie mit <ESC> im Programm weiter.

Wünschen Sie einen anderen Speicherplatz zu beschreiben, betätigen Sie die Taste <E>.

Im Display erscheint die Aufforderung, den gewünschten Platz auszuwählen. Das geschieht entweder durch die Steptasten oder durch Eingabe einer Speicherplatznummer bzw. Kundennummer. Das bestätigen Sie wiederum mit <E> und gehen mit <ESC> im Programm weiter.

Wollen Sie gänzlich ohne Datenspeicher arbeiten, so betätigen Sie gleich die Taste <ESC>. Im Display erscheint nun die Abfrage nach der

Brennstoffart:

Brennstoffart:
————————
Erdgas (B)

Sie können wiederum mit den Steptasten zwischen 5 Brennstoff-arten wählen:

- **Erdgas**
- **Stadtgas**
- **Kokereigas**
- **Flüssiggas**
- **Heizoel**

Die Eingabe der Brennstoffart ist notwendig für die Berechnung des CO_2-Gehaltes, auf die eigentliche Messung hat die Wahl keinen Einfluß. Die für die Berechnung genutzten Faktoren A_2 und B entsprechen den Werten, wie sie in der 1.BImSchV angegeben sind. Das (B) weist darauf hin, daß die einprogrammierten Brennstoffarten den Festlegungen der 1.BImSchV entsprechen.

Sie bestätigen die Brennstoffwahl mit der Taste <E>. Die Displayanzeige wechselt.

T.Gas	24 °C	
O2	21,0 %	
CO	0 ppm	
NO	0 ppm	*

Dieses Menü stellt die Meßwertanzeige dar.

*) Die Anzeige NO erfolgt nur, wenn Ihr Meßgerät bereits mit NO-Sensor ausgerüstet ist, ansonsten erscheint die Anzeige für T-Raum.

Sie sollten nun die Sonde in den Abgaskanal einführen und den Kernstrom anhand der maximalen Gastemperatur suchen. Haben Sie den Kernstrom lokalisiert, arretieren Sie die Sonde mit dem Konus.

Die Zeilen für T.Gas und O_2 sind permanent in der Anzeige auf

dem Display, die beiden unteren Zeilen sind mit den Steptasten veränderbar. Sie können sich somit alle Meß- und Berechnungsgrößen nacheinander anzeigen lassen. Beachten Sie bitte, daß die Einstellzeit für stabile Werte etwa 1Minute beträgt.

Hinweis: Eine Berechnung für CO_2, ETA, Verluste und Lambda erfolgt nur, wenn der gemessene O_2-Gehalt kleiner als 20,5 % und der Unterschied T-Gas zu T-Raum größer als 3 °C sind. Anderenfalls werden die Meßwerte nicht als Meßgaswerte einer Feuerungsanlage anerkannt.

Die vorliegenden Meßwerte werden in ppm angezeigt. Wenn dieses bereits ausreichend ist, können Sie nun mit der Taste <m> die Daten in den Arbeitsspeicher ablegen. Im Display erscheint dann ein √ und die Pumpe schaltet sich ab.

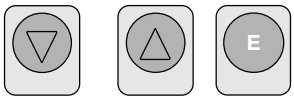
4.1.1. Umrechnung der Meßwerte

Benötigen Sie die Meßergebnisse in mg/m3 und/oder bezogen auf einen festgelegten Restsauerstoffgehalt, so müssen die Meßwerte den Vorgaben entsprechend umgerechnet werden:

Sie betätigen dazu die Taste <EINST> und rufen das Menü zur Vorgabe der Normierung auf. Im Display erscheint:

```
- Einstellung -
> Einheit :    ppm
  Bezugs-O2  0%
  unnormiert
```

Sie steuern den Cursor mit den Steptasten, mit der Taste <E> nehmen Sie die Einstellung vor.



In der Zeile “Einheit” wechselt mit Druck auf die Taste <E> die Anzeige

auf mg, in der Zeile “Bezugs-O2” wird mit <E> auf Zahleneingabe umgeschaltet und Sie können den gewünschten Bezugssauerstoffwert eingeben. Mit <E> muß die Eingabe abgeschlossen werden. In der Zeile “unnormiert” wechselt die Anzeige mit <E> auf normiert und die gemessenen Werte werden gemäß dem eingegebenen Bezugs-O2 umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt auch, wenn bereits Werte im Arbeitsspeicher abgelegt sind. Mit <ESC> schließen Sie die Einstellungen ab und kehren in das Menü der Meßwertanzeige zurück.

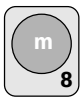
4.1.2. Eingabe der Rußzahl u. a. Werte

Um das Meßprotokoll zu komplettieren, haben Sie im Einstellmenü die Möglichkeit, weitere Angaben in den Datensatz aufzunehmen und drucken oder speichern zu lassen. Fahren Sie den Cursor über die Zeile “unnormiert” hinaus, so erscheint im Display:

```
- Einstellung -
> T.Kes.    ??? °C
  Russz.    ? ? ?
  Oelder.     ***
```

Sie können hier die Kesseltemperatur (Vorlauftemperatur), die mit der Rußpumpe ermittelten Rußzahlen und die Ja/Nein-Aussage zu Ölderivaten eingeben, so daß diese dann mit im Datensatz erscheinen. Der Eingabemodus ist genauso, wie bereits beschrieben: Sie wählen über die Steptasten mit dem Cursor die gewünschte Zeile an, betätigen <E> und geben die Ziffernfolge ein. Abgeschlossen wird die Eingabe wiederum mit <E>. In die Meßwert-anzeige gelangen Sie zurück, indem Sie die Taste <ESC> betätigen.

4.1.3. Speicherung im Arbeitsspeicher



Sofern Sie die Daten noch nicht in den Arbeitsspeicher abgelegt hatten, sollten Sie dieses jetzt durchführen. Sie betätigen dazu einfach die Taste <m>, im Display erscheint das Zeichen √.

ACHTUNG ! Hatten Sie die Daten bereits gespeichert, so löscht die Taste <m> den Arbeitsspeicher wieder.

4.1.4. Zugmessung

Durch die Verwendung des neuartigen Probenentnahmesystems ist die Zugmessung ohne Umstecken bzw. Abziehen des Schlauches möglich. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß Sie einige wesentliche Besonderheiten beachten:
1. Aufgrund der Empfindlichkeit des Zugsensors ist es notwendig, diesen unmittelbar vor der eigentlichen Zugmessung in seinem Nullpunkt zu kalibrieren.
2. Der durch diese Kalibration ermittelte Wert bleibt nur relativ kurze Zeit erhalten, da der Sensor, wiederum aufgrund seiner Empfindlichkeit, driftet.
Unter Berücksichtigung dessen ergeben sich zwei Möglichkeiten der zeitlichen Anordnung der Zugmessung im Verlauf der kompletten BImSchV-Messung.
A) Sie führen die Zugmessung unmittelbar nach der Eichphase zu Beginn der BImSchV-Messung durch.
B)Sie führen die Zugmessung ganz zum Schluß der BImSchV-Messung, bevor Sie die Sonde aus dem Abgaskanal entfernen durch.
Der Unterschied besteht darin, daß der Bezugsnullpunkt für den Sensor verschieden gewählt wird.

Verfahrensweise nach **A)**
Sie haben das Meßgerät eingeschaltet und die 3-minütige Eichphase absolviert. Speicherplatzauswahl und Brennstoffarten-wahl sind erfolgt, so daß die Meßwertanzeige im Display vorhanden ist. Die Sonde wurde aber noch nicht in das Abgasrohr eingesteckt!

Sie betätigen nun die Taste <ZUG> und rufen damit folgende Anzeige in das Display:

Zugmess. <ZUG>

Nullpunkt korrigieren : <START>

Betätigen Sie nun die Taste <START>, kalibrieren Sie damit den Zugsensor auf den Umgebungsdruck (1013 mbar) als seinen Nullpunkt. Das Display zeigt das Menü der Zugmessung und somit den Kalibrierwert von 0,00 hPa.

Zug : 0,00 hPa

Mit der Taste <ESC> verlassen Sie dieses Menü, um zur Meßwertanzeige zu gelangen. In der ersten Zeile der Meßwertanzeige haben Sie die Gastemperatur, anhand deren Maximalwert Sie nun den Kernstrom lokalisieren können. Ist dieser gefunden, so betätigen Sie wieder die Taste <ZUG> und leiten die tatsächliche Zugmessung durch wiederholte Betätigung der Taste <ZUG> ein. Dadurch verwenden Sie den Kalibrierwert, den Sie nach der Eichphase ermittelt haben und erhalten als Zugwert eine negative Größe. Diesen können

Zugmess. <ZUG>

Nullpunkt korrigieren : <START>

Zug : - 00,10 hPa

Sie nun mit der Taste <m> in den Arbeitsspeicher ablegen und mit der Taste <ESC> die Zugmessung beenden. Im Anschluß führen Sie nun die BImSchV-Messung durch. Vergeht zwischen der Kalibrierung des Zugsensors in seinem Nullpunkt und der eigentlichen Zugmessung eine Zeit von mehr als 2 bis 3 Minuten, so empfiehlt es sich, den Meßwert zu verifizieren. Dazu können Sie die Sonde kurz aus dem Abgasrohr ziehen (mit dem auf dem Sondenrohr arretierten Konus haben Sie die Eintauchtiefe bis zum Kernstrom bereits bestimmt), den Zugsensor nochmals auf Umgebungsdruck (1013 mbar = 0,00 hPa für den Sensor) kalibrieren und die Sonde wieder in den Abgaskanal einstecken.

Verfahrensweise nach **B)**

Die zweite Möglichkeit der Zugmessung besteht zum Abschluß der BImSchV-Messung. Sie haben alle Meßergebnisse und Rechenwerte aus der Meßwertanzeige im Arbeitsspeicher abgelegt, die Sonde befindet sich noch im Abgasrohr. Sie bereiten wie unter A) beschrieben mit der Taste <ZUG> die Zugmessung vor und haben die Displayanzeige:

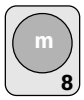
Zugmess. <ZUG>

Nullpunkt korrigieren : <START>

Sie betätigen jetzt die Taste <START> und kalibrieren den Zugsensor damit auf die Zugverhältnisse des Abgasrohres (1013 mbar + Zug) als seinen Nullpunkt. Wenn Sie nun die Sonde aus dem Abgasrohr ziehen, verändert sich die Anzeige und der Zugsensor zeigt Ihnen die Differenz zwischen Umgebungsdruck (1013

Zug : + 00,10 hPa

mbar) und Kalibrierwert an. Im Unterschied zur Verfahrensweise A) wird dieser Wert eine positive Größe sein.



Sie können nun diesen Wert mit der Taste <m> in den Arbeitsspeicher ablegen. Im Display erscheint zum Zeichen der Speicherung das Zeichen √ . Mit <ESC> verlassen Sie den Programmzweig der Zugmessung wieder.

Hinweis: Wenn Sie mit einem Programm zur computergestützten Meßdatenverarbeitung (Kehrbezirksverwaltung o.ä.) arbeiten, beachten Sie bitte den notwendigen Vorzeichenwechsel, den Sie für den Zugwert im Datensatz vornehmen müssen.

Selbstverständlich können Sie die Zugmessung auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt während einer Messung/Einstellung vornehmen, wenn Sie für die Kalibrierung des Zugsensors definierte Bedingungen in der Form gewährleisten, daß Sie entweder die Sonde kurzzeitig aus dem Abgasrohr ziehen oder den Schlauch vom Anschlußstutzen ZUG trennen und dann den Sensor mit der Taste <START> kalibrieren.

Sie haben jetzt den vollständigen Datensatz einer BImSchV-Messung und könnten an dieser Stelle die Daten in den Hauptspeicher überführen, ein Protokoll drucken lassen und/ oder die Messung einfach beenden.

4.1.5. Speicherung im Hauptspeicher

Sie hatten sich nach der 3-minütigen Eichphase bereits für einen Datenplatz entschieden und haben alle im Verlaufe der Messung ermittelten Werte in den einzelnen Programmzweigen

(Meßwertanzeige, Einstellmenü, Zugmessung) im Arbeitsspeicher zwischengespeichert. Wenn Sie jetzt die Taste <M> betätigen, werden die Daten aus dem

Arbeitsspeicher in den Hauptspeicher übertragen, wo sie nach dem Ausschalten des Meßgerätes erhalten bleiben. Betätigen Sie die Taste zweimal oder auf dem Platz sind bereits Daten, erscheint im Display die Frage, ob Sie die Daten überschreiben wollen. Damit ist es möglich, unter einer Kundennummer oder Adresse immer die aktuellste, d.h. letzte Messung abzuspeichern.

Die Taste <ESC> beendet jeden Programmabschnitt und bringt Sie zum Hauptmenü zurück.

4.2. Abgaswegeüberprüfung (CO-Messung)

Wollen Sie eine Abgaswegeüberprüfung durchführen, so wählen Sie im Einschaltmenü die Zeile "CO-Messung" an und betätigen die Taste <E>. Es erfolgt dann die drei-minütige Eichphase, wie auch bei der BImSchV-Messung. Im Display werden Ihnen in diesem Fall keine Temperaturen angezeigt, sondern nur die Restzeit der Eichphase, da der Datensatz einer CO-Messung nur die Werte für O_2, CO, COunverdünnt und Lambda umfaßt.

```
- ECOM - CD -
  BImSchV Mess.
> CO-Messung
  Datenmenü
```

Nach Abschluß der Eichphase erfolgt auch hier die Abfrage, ob Sie mit oder ohne Hauptspeicher arbeiten wollen. Sie verfahren analog, wie im Abschnitt 4.1. beschrieben:

- Mit Daten-

-Platz wählen

speicher:

- Ohne Datenspeicher:

Anschließend erscheint im Display:

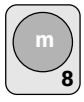
Mehrlochsonde
einstecken & <Enter>

Dieser Hinweis erfolgt, um Sie daran zu erinnern, die CO-Messung mit der Mehrlochsonde durchzuführen. CO verhält sich im Abgaskanal nicht gleichmäßig und bildet, insbesondere bei geringem Zug, Strähnen, die sich außerhalb des Kernstromes befinden. Um die CO-Konzentration exakt zu erfassen, reicht ein Absaugen aus dem Kernstrom nicht aus. Mit der Mehrlochsonde erfassen Sie den Mittelwert der CO-Konzentration über den gesamten Durchmesser des Abgasrohres.

Sie bestätigen mit der Taste <E>, daß die Mehrlochsonde aufgesteckt ist und erhalten nach der Einstellzeit der Sensoren auf das Meßgas eine Meßwert-anzeige (Beispiel):

O2 5,8 %
CO 125 ppm
CO 0%O2 173 ppm
Lambda 1,3

Nun können Sie, ebenso wie bei der BImSchV-Messung mit der Taste <EINST> die Normierung und die Einheit für den Anzeigewert ändern. In der Zeile “CO 0%O2 — ppm” haben Sie, sofern Sie keinen anderen Bezugs-O2 eingegeben haben, immer den unverdünnten CO-Gehalt. Mit der Taste <m> speichern Sie in den Arbeitsspeicher ab, mit der Taste <M> überführen Sie die Daten in den Hauptspeicher des Meßgerätes.



BImSchV-Messung und CO-Messung

Sowohl die BImSchV-Messung, als auch die CO-Messung können nacheinander durchgeführt werden, unabhängig davon, welche Entscheidung Sie unmittelbar nach dem Einschalten getroffen haben. Mit der Taste <MODE> wechseln Sie von der

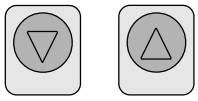
einen Betriebsart in die andere und zurück. Die fehlenden Auskunftsangaben, wie Brennstoffart bei der BImSchV-Messung oder der Hinweis, die Mehrlochsonde zu verwenden, werden im Display angezeigt und sind gemäß der Eingabeaufforderung zu beantworten. Danach startet die Pumpe und saugt das Meßgas an. Alle Daten können im Arbeitsspeicher abgelegt werden, so daß Sie ein vollständiges Meßprotokoll drucken lassen können. Im Hauptspeicher müssen dazu keine zwei Plätze belegt werden.
Sie haben im Kontrollmodus jedoch auch die Möglichkeit, einen zweiten Speicherplatz auszuwählen, um mehrere Messungen nach einer Eichphase zu speichern (Abschnitt 4.5. Sonderfunktionen).

4.3. Datenmenü

Haben Sie nach dem Einschalten des Meßgerätes ECOM-CD die Zeile “Datenmenü” gewählt, so befinden Sie sich in einer Programmschleife, in der Sie nur mit dem Hauptspeicher des Gerätes arbeiten. Eine Messung ist aus diesem Menü heraus nicht möglich. Nach Betätigung der Taste <E> erscheinen im Display eine Reihe von Funktionen des Datenmenüs.

```
- ECOM - CD -
  BImSchV Mess.
  CO-Messung
> Datenmenü
```

Die unteren Zeilen erhalten Sie, indem Sie den Cursor über die vierte Zeile hinausfahren.



Die Ziffer oben rechts gibt die aktuelle Speicherplatznummer an.

```
D A T E N    0
> Senden
  Löschen
  Laden
```

```
D A T E N    0
> Laden
  Auswählen
  Anschauen
```

Es bedeuten dabei im Einzelnen:

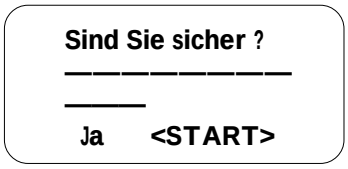
4.3.1. Senden

In diesem Menü können Sie einen Datenaustausch mit einem Personalcomputer über die RS 232-Schnittstelle realisieren. Voraussetzung dafür ist:
- IBM-PC oder kompatibel mit serieller Schnittstelle
- Betriebssystem DOS
- mind. 512 kB Arbeitspeicher
- Auswertesoftware (z.B. Kehrbezirksverwaltung) mit bidirektionaler ECOM-Schnittstelle (softwareseitig)
- Adapterkabel zur Datenübertragung

Sie verbinden die RS 232-Schnittstelle des ECOM-CD mit der seriellen Schnittstelle des PC. Im PC muß der Menüpunkt zum Empfang der Daten aufgerufen sein. Die Datenübertragung vom ECOM-CD starten Sie, indem Sie die Taste <E> betätigen. An den PC werden alle neuen Daten seit der letzten Übertragung gesendet, eine Abschlußkennung folgt automatisch.

4.3.2. Löschen

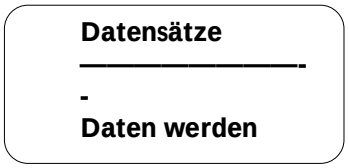
Sie haben mit dem Cursor die Zeile “Löschen” gewählt und mit <E> bestätigt. Es erscheint auf dem Display eine Sicherheitsabfrage:



Mit <START> oder Cursor auf “Ja” und <E> werden alle Daten des Hauptspeichers gelöscht. Mit <ESC> oder Cursor auf “Nein” und <E> kehren Sie ohne Veränderung in das Hauptmenü zurück.
Nach Abschluß der Löschung aller Daten kehrt das Programm selbständig zum Hauptmenü zurück.

4.3.3. Laden

Haben Sie die Zeile “Laden” angewählt und mit <E> bestätigt, erscheint im Display:



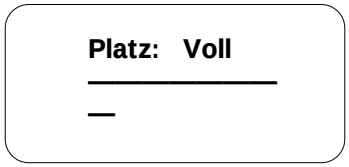
Das ECOM-CD wartet nun auf eine Datenübertragung vom PC. Dazu muß wiederum die Verbindung RS 232 und serielle Schnittstelle hergestellt sein. Gestartet wird die Datenübertragung vom PC aus. Eine Abschlußkennung sollte in der Software des Programmes auf Ihrem PC sein, ansonsten verlassen Sie diesen Menüpunkt wieder über <ESC>.

Hinweis: Sollten bei der Zusammenarbeit vom Meßgerät ECOM-CD mit Ihrem PC Probleme auftreten, so bitten wir Sie, diese mit Ihrem Softwarelieferanten zu besprechen. Alle not-

wendigen Informationen über Datenformat und Anschlußbelegung geben wir an die Softwarehersteller weiter. Natürlich beraten wir Sie im Rahmen unserer Kenntnisse über die spezifische Software auch.

4.3.4. Auswählen

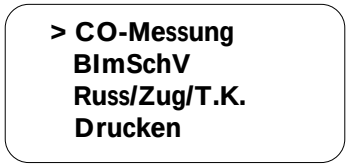
Die Zeilen “Auswählen” und “Anschauen” sind für eine Kontrolle der Datensätze ohne PC gedacht. Sie wählen “Auswählen” mit dem Cursor an und bestätigen mit <E>. Es erscheint im Display:



Mit den Steptasten wechseln Sie das Kennwort (Platz, Text,Nummer). Nachdem Sie das Kennwort ausgewählt haben, betätigen Sie die Taste <E> und im Display blinkt die Eingabeaufforderung “>Auswählen<“. Entsprechend dem gewählten Kennwort geben Sie jetzt eine Ziffer (Platz-Nr. oder Kundennummer) ein oder tasten mit den Steptasten bis zum gewünschten Speicherplatz (Text) durch. Mit <E> beenden Sie die Auswahl, mit <ESC> kehren Sie zum Hauptmenü zurück und können nun Anschauen wählen.

4.3.5. Anschauen

Das Menü “Anschauen” bietet vier Funktionen:



Sie können sich somit alle gespeicherten Daten getrennt nach Meßmodus anzeigen lassen. In der Funktion Drucken ist eine nachträgliche Anfertigung eines Meßprotokolles möglich.

Über die Taste <ESC> gelangen Sie wieder zurück in das Hauptmenü.

4.4. Drucken

Zu dem Meßgerät ecom-CD bieten wir einen externen Protokolldrucker an. Dieser ist mit einem Thermodruckerlaufwerk ausgestattet und kann einen Datenaustausch mit dem ECOM-CD sowohl über Kabel, als auch in der Ausrüstvariante mit Infrarot-Empfänger, kabellos per Infrarot vornehmen. Voraussetzung für ein Druckprotokoll ist, daß sich Daten entweder im Arbeitsspeicher (während des Meßvorganges) oder im Hauptspeicher befinden.

4.4.1. Drucken während des Meßbetriebes

Sie hatten die Meßwerte in den Arbeitsspeicher mit der Taste <m> abgelegt. Schalten Sie den Drucker ein und richten Sie, wenn Sie nicht über Kabel an den Drucker senden, die Infrarot-Sendedioden an der Stirnseite des ECOM-CD in Richtung Empfangsdiode des Druckers. Es sollten sich im Interesse einer störungsfreien Übertragung keine reflektierenden oder absorbierenden Gegenstände dazwischen befinden. Sie betätigen

nun einfach die Taste <DATA> am ECOM-CD und die Daten werden an den Drucker gesendet. Sie erhalten ein Protokoll, daß dem Inhalt des Arbeitsspeichers entspricht.

Nicht gespeicherte Daten werden nicht übertragen.

4.4.2. Drucken aus dem Datenmenü

Wollen Sie außerhalb einer Messung ein Protokoll über eine

Messung erhalten, so rufen Sie aus dem Hauptspeicher den Datensatz auf, von dem Sie ein Protokoll wünschen. In gleicher Art und Weise wie unter 4.3.4./4.3.5. beschrieben, wählen Sie aus und senden die Daten durch Anwählen der Zeile "Drukken" und <E> an den Drucker. Sie erhalten alle im Hauptspeicher unter dem gewählten Kennwort abgelegten Daten mit dem dazugehörigen Datum.

4.5. Sonderfunktionen

Das Meßgerät ECOM-CD bietet Ihnen einige Sonderfunktionen, vor allem für die Kontrolle einzelner Gerätebaugruppen und Statusbeurteilung.

4.5.1. Licht-Taste

Die Taste mit dem Lampensymbol schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein und aus.

4.5.2. AKKU-Taste

Durch Druck auf die Taste <AKKU> blenden Sie eine Ladezustandsanzeige der Akkus für 4 Sekunden in das Display ein. Achten Sie bitte darauf, daß Sie eine Messung im Akku-Betrieb gar nicht erst beginnen, wenn diese Spannung auf ca. 5,8 V abgesunken ist. Es sollte dann ein Nachladen der Akkus über das mitgelieferte Netz-/Ladeteil erfolgen. Völlig, d.h. bis zum Tiefenentladeschutz entladene Akkus benötigen etwa 6-8 Stunden zum vollständigen Aufladen. Eine Überladung der Akkus ist ausgeschlossen.

4.5.3. CO-Taste

Bei ECOM-Meßgeräten ist es Standard, daß die Sensorik weitestgehend vor Beschädigung oder Zerstörung durch Überkonzentrationen geschützt ist.
Der CO-Sensor hat einen Meßbereich von 0 bis 4.000 ppm. Würde dieser Meßbereich überschritten werden, so führt das zu einer Vergiftung des Sensors mit lange nachwirkender "Erblindung" (Memory-Effekt), besonders im unteren ppm-Bereich. Um dieses zu verhindern, ist der Sensor mit einer automatischen Frischluftspülung ab 4.000 ppm versehen. Wird diese Konzentration überschritten, pumpt eine separate Pumpe dem Sensor Frischluft zu und verringert so die für den Sensor wirksame Konzentration.
Die Messung können Sie anhand der Werte für O_2 und CO_2 fortsetzen, die davon nicht betroffen sind.
Wissen Sie von vornherein, daß bei einer Messung eine sehr hohe CO-Konzentration zu erwarten ist, so können Sie den CO-Sensor bereits vor dem Ansprechen der automatischen Frischluftspülung aus dem Gasweg trennen. Es ist dadurch möglich, z.B. eine Heizungsanlage anhand der O_2-/CO_2-Werte zu optimieren und erst nach Erreichen eines besseren Emissionsverhaltens den CO-Sensor hinzuzuschalten. Damit erhöhen Sie die Lebensdauer und Meßgenauigkeit des Sensors.

4.5.4. Kontroll-Taste

Mit der Taste <KONTR> rufen Sie ein Kontroll-Menü auf. Sie können Geräteparameter überprüfen, bereits vorgenommene Einstellungen verändern und Schlußfolgerungen über eventuell zu erwartende Meßun-

sicherheiten ableiten. Folgende Menüs erscheinen im Display:

1.)

```
Brennstoffart :
_____________
Erdgas (B)
A2=0,66 B=0,009
```

Dieses Menü ist identisch mit der nach der Eichphase erscheinenden Abfrage der Brennstoffart. Betätigen Sie jetzt die Taste <E>, können Sie nachfolgend mit den Steptasten alle programmierten Brennstoffarten durchblättern und gegebenenfalls eine neue Brennstoffart mit <E> bestätigen.

2.)

Haben Sie vom ersten Kontrollbild aus die obere Steptaste gedrückt, erscheint im Display:

```
** Kontrolle **
Zug-Abgl.   0 mV
NO-Abgl.    0 mV  *
H2-Abgl.    0 mV
```

*) H_2- und NO-Abgl. nur, wenn das Gerät mit einem Sensor für NO ausgerüstet ist.

Vor einer näheren Erläuterung betätigen Sie bitte die obere Steptaste nochmals und es erscheint im Display das nächste Kontrollbild:

3.)

```
** Kontrolle **
Akkuspg.    6,45 V
CO-Abgl.    0 mV
O2-Abgl. 1132 mV
```

Diese Angaben stellen die Anzeige des aktuellen Sensorzustandes dar (H_2= Wasserstoffkompensation des CO-Sensors).
Alle Sensoren werden durch uns sorgfältig auf ihre Meßaufgabe vorbereitet. Es wird das Meßverhalten der Sensoren bei unterschiedlichen Temperaturen und Konzentrationen überprüft und die Kennlinie aufgenommen. Fehlereinflußmöglichkeiten

werden dabei weitestgehend kompensiert, so daß im Ergebnis eine ideale Kennlinie für den jeweiligen Sensor in das Programm eingeschrieben wird. Nach jeder Eichphase wird diese Kennlinie mit den Meßergebnissen der bekannten Bedingungen der Frischluft verglichen. Liegt nun eine Abweichung vor, wird diese durch die Elektronik erkannt und ausgeglichen.
Beispiel: Der CO-Sensor gibt im Ergebnis der Eichphase ein Signal für eine Konzentration ab, obwohl bei Frischluft CO=0 ppm beträgt. (Ursache kann sein: Restvergiftung von vorangegangenen Messungen, Drift durch permanente Belastung, verunreinigte Luft) Dieses Ausgangssignal des Sensors wird registriert und mit einer Gegenspannung kompensiert.
Es wird sozusagen der Nullpunkt festgelegt. Alle weiteren Meßergebnisse werden nun mit diesem Korrekturwert versehen.
Anhand der Abgleichwerte können Sie nun die Größe dieser elektrischen Kompensation erkennen. Generell gilt, daß je höher der Abgleichwert ist, die Meßunsicherheit im unteren ppm-Bereich zunimmt.
Die Abweichung darf für CO und NO bis zu ± 20 mV betragen. Größere Abweichungen sind durch Spülen der Sensoren mit Frischluft und nachfolgender Wiederholung der Eichphase zu beseitigen. Führt das nicht zu dem gewünschten Erfolg, muß der Sensor an Eichgas neu geeicht werden. Das kann im Werk oder in einer unserer Servicestellen geschehen.
Der Zug-Abgleich sollte, entsprechend dem unter 4.1.4. Gesagten, unmittelbar vor der Zugmessung erfolgen, der H_2-Wert ist sensorspezifisch und kann nicht in die Betrachtung einbezogen werden. Dieser Wert hatt Bedeutung für unsere Servicestellen.

Für den O_2-Sensor gilt abweichend zu dem oben Gesagten:

Der O_2-Sensor arbeitet nach dem Prinzip einer Luft-Metall-Batterie. Seine Güte und Leistungsfähigkeit wird von der Höhe der bei Frischluft abgegebenen Spannung bestimmt. Ein neuer Sensor liefert eine Spannung von > 1.100 mV. Dieser Wert sinkt durch Kapazitätsverlust, Alterung und Verschleiß ab und sollte einen Wert von ca. 400 mV nicht unterschreiten. Ist dieser Wert erreicht, sollte der Sensor getauscht werden. Durch regelmäßige Kontrolle seines Wertes können Sie rechtzeitig feststellen, wann der Sensor gewechselt werden muß.

Mit den nächsten Step-Schritten rufen Sie weitere Menüs auf:

4.)
Sie können hier einen weiteren oder anderen Speicherplatz für die Meßwerte auswählen.

(vergl. Abschnitt 4.1.)

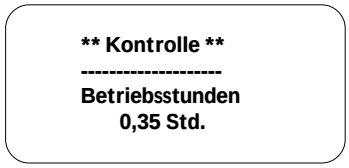
5.)
Zum Stellen der Uhr folgen Sie der Menüanweisung und überschreiben, bzw. bestätigen mit <E> die jeweils blinkende Ziffernfolge des Datums oder der Uhrzeit.

6.)

Geräte-Nr. und Servicetelefon

7.)

Betriebsstundenanzeige



Mit <ESC> verlassen Sie den Kontrollmodus wieder.

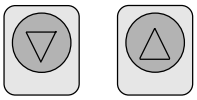
5. Wartung und Service

Das Abgasanalysegerät ECOM-CD ist so konstruiert und aufgebaut, daß der notwendige Wartungsaufwand gering gehalten wird. Das Meßgerät soll nach kurzer Vorbereitungszeit mit allen Leistungsmerkmalen zur Verfügung stehen und überwacht seine Funktionssicherheit in vorgegebenen Grenzen selbständig.
Der tägliche Wartungsaufwand durch Sie als Anwender beschränkt sich im wesentlichen auf das Probenentnahmesystem sowie die Kontrolle einiger Geräteparameter durch Tastendruck.
Folgende Übersicht soll Ihnen dabei helfen:

1. Meßgerät

- Akkuspannung kontrollieren (<AKKU>);
  bei </= 5,8 V über Netzteil arbeiten und Akkus (z.B. über Nacht) aufladen

- nach der Eichphase die Abgleichwerte kontrollieren
  (<KONTR>, Steptasten);



- Datum und Uhrzeit kontrollieren

- vor dem Abschalten alle Restkonzentrationen aus dem Gerät durch Frischluft herausspülen (CO/NO< 10 ppm; O2 > 20 %)

2. Probenentnahmesystem vor der Messung

- Aufnahmefähigkeit des Kondensattampons ausreichend ?
- Partikelfilter hat einen Grauwert < 3 verglichen mit der Rußzahlvergleichsskala ?
- Anschlußverbindungen sind hergestellt ?
- das Probenentnahmesystem befindet sich während der Eichphase noch nicht im Abgasrohr

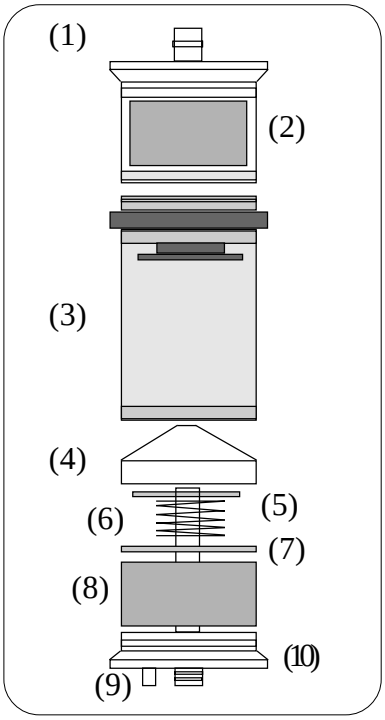
3. Probenentnahmesystem nach der Messung bzw. täglich nach Abschluß der Messungen

- Anschlußverbindungen vom Meßgerät und der Kondensatfalle trennen und Kondensat aus dem Schlauch abtropfen lassen und möglichst ausblasen
- Schlauch trocknen lassen
- Kondensattampon wechseln:

1. Flanschstopfen (10) abschrauben und Einheit aus dem Sichtrohr (3) herausnehmen

2. Kegel (4) abschrauben und Isolierscheibe (5), Druckfeder (6) und Kontaktscheibe (7) abnehmen

3. verbrauchten Kondensattampon (8) auswechseln und in umgekehrter Reihenfolge Kondensatfalle zusammensetAbb.3



zen.

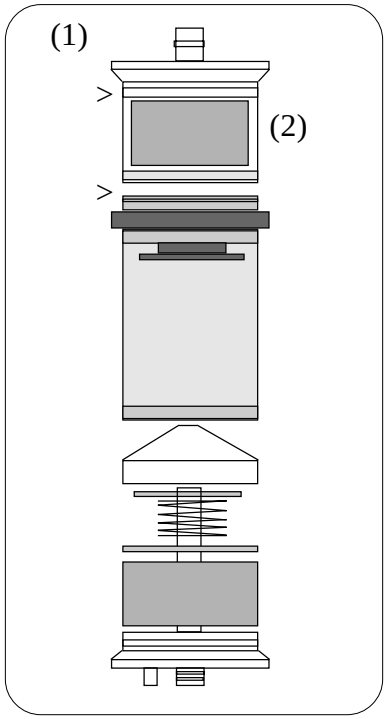


Abb.4

- Partikelfilter wechseln

1. Flanschstopfen (1) abschrauben

2. Filterwatte (2) auswechseln

3. beim Zusammenbau auf Vorhandensein der Gitter (>) achten

- bei Notwendigkeit: Sondenrohre reinigen

Die Sonde ist zerlegbar ausgeführt. Durch Lösen der Schraube am Sondengriff lockern Sie die Befestigung der Rohre und können dann das innere Rohr mit Thermoelement nach hinten aus dem Griffstück herausdrücken. Das Thermoelement ist dann aus dem inneren Rohr herausdrehbar. (vergl. S. 39)

- Dichtigkeitskontrolle des Probenentnahmesystems durchführen
- O-Ringe der Anschlußstutzen von Zeit zu Zeit mit säurefreiem Öl oder Fett (z.B. Pumpenschmieröl) leicht einfetten

Etwa nach Ablauf eines Jahres empfehlen wir Ihnen, eine

Wartungseinheit an Ihrem Meßgerät in unserem Werk oder einer unserer Servicestellen durchführen zu lassen.
Eine Wartungseinheit umfaßt:
- Wechsel der inneren Verschlauchung
- Reinigung des gesamten Systems
- Kontrolle und Abgleich aller Sensoren
- Kontrolle aller Gerätefunktionen und der Programmsteuerung
- nur bei Notwendigkeit: Wechsel der Akkus und einzelner Sensoren
- auf Wunsch: Aufrüstung mit NO-Sensor

Dieser angegebene Zeitraum ist ein Richtwert und gilt für eine durchschnittliche Beanspruchung des Meßgerätes.

6. Technische Daten

Sensoren	Meßbereich
Sauerstoff	0 - 25 %
Kohlenmonoxid	0 - 4.000 ppm
Stickstoffmonoxid	0 - 2.000 ppm (opt.)
Zug/Druck	± 20 hPa (DMS-Brücke)
T-Raum	0 - 99 °C (PTC)
T-Gas	0 - 600 °C (NiCr-Ni)

Berechnungsgröße	Bereich
Kohlendioxid	0 - CO_2max gemäß Brennstoffart
Wirkungsgrad	0 - 99,9 %
Verluste	0 - 99,9 %

Luftüberschuß	1 - ∞

Stromversorgung

über Akku	5 x 1,2 V / NiCd
über Netzteil	220 V / 50 Hz ~
Entladeschutz	5,7 V
Ladezeit	ca. 6 - 8 h *
Betriebszeit Akku	ca. 2 - 2,5 h *

*) - Richtwerte, abhängig vom Lade- und Betriebszustand

Brennstoffarten	CO_2max
Erdgas	11,8 %
Stadtgas	11,7 %
Kokereigas	10,2 %
Flüssiggas	14,0 %
Heizöl	15,4 %

RS 232-Schnittstelle

Übertragungsrate	1.200 Baud
Stopbit	1
Parität	keine
Anschluß	4-poliges Adapterkabel auf SUB-D

Koaxialsonde

Gassonde	Ø= 6 mm
Zugsonde	Ø= 8 mm
Länge	l= 300 mm *
Schlauchlänge	3 m *

*) andere Längen auf Wunsch

Maße und Gewicht (ohne Etui)

Länge	260 mm
Breite	100 mm
Höhe	60 mm
Gewicht	ca. 1.000 g

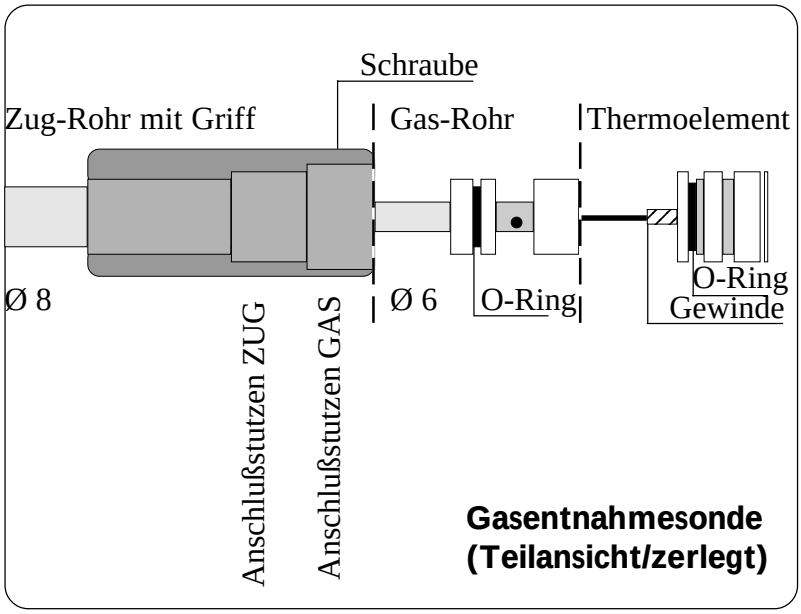


Abb.5

Bedienungshinweise für den Protokolldrucker

ECOM®-P

Mit dem ECOM-P steht Ihnen ein externer Protokolldrucker zur sofortigen oder auch nachträglichen Meßprotokollausgabe der mit dem ECOM-CD aufgenommenen Meßwerte zur Verfügung. Er ergänzt somit in vorteilhafter Weise die Einsatzmöglichkeiten und den Bedienkomfort des Meßgerätes ECOM-CD und zeichnet sich durch Zuverlässigkeit und Zweckmäßigkeit aus.

Die Datenübertragung vom Meßgerät kann über Kabel, als auch, in der Ausrüstvariante des ECOM-P mit Infrarot-Empfangsdiode, über Infrarot erfolgen.

Inbetriebnahme und Nutzung

Der Protokolldrucker ECOM-P kann sowohl im Netz- als auch im Akku-Betrieb genutzt werden.

1. Netzbetrieb

Sie arbeiten mit dem Protokolldrucker ECOM-P im Netzbetrieb, wenn Sie das zum Meßgerät ECOM-CD mitgelieferte Netz-/Ladeteil direkt mit dem ECOM-P verbinden oder aber das ECOM-CD im Netzbetrieb nutzen und den Drucker über das Verbindungskabel mit der RS 232-Schnittstelle des ECOM-CD verbinden. In beiden Fällen schaltet sich der Protokolldrucker automatisch ein und die Akkus werden aufgeladen. Die Betriebs-bereitschaftsanzeige leuchtet auf und signalisiert Ihnen, daß der ECOM-P eingeschaltet ist. Trennen Sie die Verbindung, muß der ECOM-P durch Druck auf die Taste I/O ausgeschaltet werden. Betätigen Sie die Taste bitte etwa 2

Sekunden, da der Drucker zur Vermeidung eines versehentlichen Abschaltens mit einer Schaltverzögerung ausgerüstet ist. Die Leuchtdiode muß verlöschen.

2. Akkubetrieb

Bei Nutzung des Protokolldruckers im Akkubetrieb schalten Sie den ECOM-P über die Taste I/O ein. Auch hier gilt, daß Sie bitte etwa 2 Sekunden die Taste gedrückt halten. Die aufleuchtende Diode zeigt Ihnen die Betriebsbereitschaft an. Schalten Sie den ECOM-P nach Benutzung aus, um ein Entladen der Akkus zu vermeiden und überzeugen Sie sich anhand der Diode, daß der Schaltvorgang erfolgte.

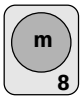
Datenübertragung und Druck

Die Leuchtdiode signalisiert Betriebsbereitschaft und Sie haben sich davon überzeugt, daß ausreichend Papier im Papierfach vorhanden ist.
Die Datenübertragung erfolgt ebenfalls über das Verbindungskabel RS 232 am ECOM-CD (4-polig) zum ECOM-P (3-polig), worüber auch der Netzbetrieb gewährleistet ist. Besitzen Sie den ECOM-P in der Ausrüstvariante mit Infrarot-Empfänger, so genügt lediglich eine Sichtverbindung zwischen der Empfangsdiode am ECOM-P (rechts unten neben der Steckbuchse) und den Sendedioden an der Kopfseite des ECOM-CD. Die Übertragung ist über eine maximale Entfernung von 10 Metern gegeben, sofern Sie das ECOM-CD mit den Sendedioden direkt auf den Drucker richten. Eine Abweichung von bis zu +/- 15 ° beeinträchtigt die Übertragung nicht.

Umfang und Inhalt des Protokollausdrucks hängen immer von der der von Ihnen getroffenen Auswahl im ECOM-CD ab.

1. Datenübertragung während des Meßvorganges mit dem ECOM-CD

Um einen Protokollausdruck zu erhalten, müssen die zu drukkenden Daten im Arbeitsspeicher des ECOM-CD abgelegt worden sein (Taste <m>). Nach Betätigen der Taste <DATA> am ECOM-CD erfolgt die Daten-übertragung zum ECOM-P.



Das Protokoll ist ein Protokoll der BImSchV-Messung, wenn nur diese Daten im Arbeitsspeicher des ECOM-CD sind oder ein Protokoll der CO-Messung, sofern nur diese Daten abgespeichert wurden. Haben Sie beide Messungen durchgeführt und abgespeichert, werden beide Protokolle aufeinanderfolgend, beginnend mit der CO-Messung, angefertigt. Gedruckt werden nur die Daten, die auch gemessen, berechnet oder eingegeben wurden. Haben Sie z.B. keine Rußzahlen eingegeben, so erscheinen diese auch nicht auf dem Protokoll.
Die Ausgabe erfolgt immer in der im ECOM-CD gewählten Normierung (ppm oder mg/m3, Bezugs-O2).
Haben Sie einen Meßmodus mit Datenverwaltung gewählt, so erscheint zusätzlich im Protokoll eine Zeile, in der unter "Messung Nr. __ " die Speicherplatznummer des Datenspeichers vom ECOM-CD angezeigt wird, auf dem die Daten mit <M> abgelegt wurden.

2. Datenübertragung außerhalb des Meßbetriebes

Wollen Sie ein Protokoll von einer im Datenspeicher des ECOM-CD abgelegten Messung, so wählen Sie am ECOM-CD den Menüpunkt "Datenmenü", wählen anschließend über "Auswählen" den entsprechenden Datensatz an, der gedruckt werden soll

und gehen in den Menüpunkt "Anschauen". Nach Anwahl des Befehls "Drucken" sendet das ECOM-CD die auf dem ausgewählten Platz abgelegten Daten an den ECOM-P, der ein Protokoll entsprechend der Datencharakteristik (CO-Messung oder BImSchV-Messung) ausgibt.

Wechsel der Papierrolle

Der ECOM-P ist mit einem Thermodruckerlaufwerk ausgerüstet und benötigt Thermopapier der Breite 58 mm. Zum Wechsel der Druckerrolle öffnen Sie das Papierfach, indem Sie in Höhe des Papierausgabeschlitzes gegen die Abdeckhaube des Papierfaches drücken und diese nach oben-vorn aufklappen. Die Papierrolle wird so auf die Walze gesteckt, daß das Papier unterhalb der Rolle nach vorn zum Druckerlaufwerk verläuft. Schneiden Sie das Ende des Streifens zur Mitte spitz zu und schieben es von unten durch den Führungsschlitz, bis Sie es oberhalb der Abrißkante fassen können. Nun ziehen Sie den Streifen langsam durch das Laufwerk, bis er in vollständiger Breite an der Abrißkante erscheint.
Die Rolle wird mit der Walze durch mäßigen Druck in der Lagerung arretiert. Achten Sie darauf, daß der Papierstreifen im Fach keine Schlaufen bildet. Schließen Sie das Papierfach, indem der Deckel an der Kopfseite in die Halterung eingelegt und nach vorn geklappt wird. Durch wiederum leichten Druck rasten Sie die Vorderseite in das Gehäuse ein.
Durch Druck auf die Taste mit dem Papiersymbol führen Sie einen Zeilenvorschub (line feed) aus.

Laden der Akkus

Zum Aufladen der Akkus des ECOM-P benutzen Sie wie bereits beschrieben entweder das zum Meßgerät ECOM-CD mitgelieferte Netz-/Ladeteil und schließen es direkt an den ECOM-P an oder Sie stellen die Verbindung über die RS 232 des ECOM-CD her, wenn das Meßgerät selbst an das Netz-/Ladeteil angeschlossen ist. In diesem Fall werden die Akkus von beiden Geräten aufgeladen. Eine Überladung der Akkus ist ausgeschlossen.

Während des Ladens ist der ECOM-P eingeschaltet und die Diode leuchtet.

Technische Daten

Maße:	89 x 59 x 163 mm (BxHxT)
Masse:	500 g
Stromversorgung:	5 x 1,2 V NiCd-Akkus
Betriebsdauer:	ca. 50 Ausdrucke bei voll aufgeladenen Akkus
Ladezeit:	ca. 8 Stunden bei maximaler Entladung der Akkus
Datenübertragung:	Kabelsteckverbindung über RS 232 und Infrarot (optional)

Technische Änderungen und Weiterentwicklungen vorbehalten.
Stand Juli 1992

Notizen: